

# Fachdidaktik Modul 2 Mathematik

## Verknüpfung mit dem Praxissemester

---

Einführung am 12.09.2023

14 – 18 Uhr

Veronika Kollmann (Seminar Stuttgart), Anja Widmaier (Seminar Esslingen),  
Dr. Matthias Künzer (Universität Stuttgart), Dr. Frederik Marks (Universität Stuttgart)

## Fachdidaktik II: Ablauf

- Begrüßung und Vorstellung
- Zielsetzungen des Fachdidaktik-Moduls
- Beispielvortrag von Jonas Bechtel mit Rückfragen
- Kriterien für einen guten Seminarvortrag
- Pause
- Anforderungen an die Seminararbeit mit Arbeitsphasen:
  - ✓ Fachwissenschaftlicher Teil und didaktische Reduktion
  - ✓ Schulbuchvergleich mit Fokus auf Forschungsfrage
  - ✓ Eine Aufgabe und ihre Bearbeitung durch Schüler\*innen
- Kurze Pause
- Organisatorischer Rahmen: Termine, Themenabsprache, Finden der Forschungsfrage usw., Bildung von Kleingruppen, Beratungen

An welchem Seminar sind Sie im Praxissemester?



[www.seminar-stuttgart.de](http://www.seminar-stuttgart.de)



[www.seminar-esslingen.de](http://www.seminar-esslingen.de)



# Fachdidaktik II: Begrüßung

Biologie

Physik

NWT

Chemie

Informatik

Musik

???

Kunst

Sport

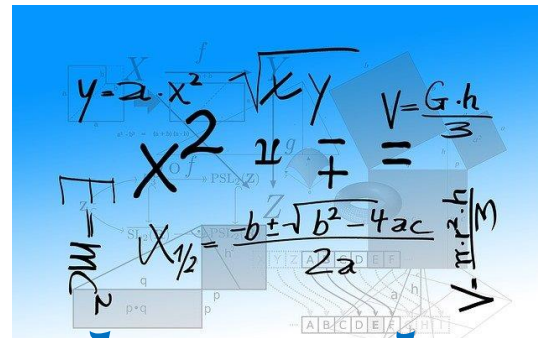
Deutsch

Englisch Latein

Französisch

Spanisch

Italienisch ???



Mathematik und ?

Geschichte

Geographie

Ethik

Politik

Wirtschaft

Religion

### **Verzahnung von Praxissemester und Studium**

- Vor- und Nachbereitung des Praxissemesters im Bereich der Fachdidaktik Mathematik
- Exemplarischer Brückenschlag zwischen Fachwissenschaft und Unterrichtspraxis
- Kriterien für die Unterrichtsplanung, insbesondere fachliche Durchdringung, didaktische Reduktion, Tiefenstrukturen (z.B. kognitive Aktivierung)
- Förderung der Analysekompetenz der angehenden Mathematiklehrkräfte in Bezug auf den mathematischen Sachverhalt und das Unterrichtsgeschehen

## Beispielvortrag Jonas Bechtel

Thema:  
Addieren und Subtrahieren von  
Brüchen (Kl. 6)

Forschungsfrage:  
Wie lässt sich das Addieren und  
Subtrahieren von Brüchen  
differenziert üben?

Übertrage ins Heft. Addiere benachbarte Zahlen.

Finde und beschreibe unter Verwendung der Fachsprache die Fehler. Rechne anschließend die Aufgabe richtig.

a)  $\frac{1}{2} - (-\frac{1}{4}) = \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$

b)  $\frac{2}{7} + \frac{1}{10} = \frac{20}{70} + \frac{7}{70} = \frac{27}{70}$

c)  $-\frac{1}{10} + \frac{9}{10} = \frac{-1+9}{10} = \frac{8}{10}$

d)  $\frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{3}{12} + \frac{8}{12} = \frac{11}{12}$

Übertrage in dein Heft und färbe die leere Pizza so, dass die Rechnung stimmt. Schreibe anschließend die vollständige Rechnung mit Brüchen auf.

Paul hat  $\frac{1}{4}$  einer Pizza Salami und  $\frac{2}{4}$  einer Pizza Margherita gegessen. Stolz erzählt er seinen Eltern, dass er insgesamt  $\frac{3}{4}$ , also eine ganze Pizza geschafft hat. Beurteile seine Aussage. Erkläre dein Vorgehen in wenigen Sätzen.



# Was hat diesen Vortrag zu einem guten Vortrag gemacht?

Arbeitsauftrag:

- Tauschen Sie sich mit Ihren Nachbarn aus.
- Nennen Sie Kriterien (Stichworte).



<https://www.menti.com/almdbowgy1oj>

## Fachdidaktik II: Zusammenfassung „Guter Seminarvortrag“

Vortrag (ca. 30 min)	Orientieren Sie sich an den Abschnitten Ihrer Seminararbeit. Wählen Sie zentrale Überlegungen aus und setzen Sie Schwerpunkte mit Fokus auf Ihre Forschungsfrage.
Aktivierung der Teilnehmer:innen in den Vortrag an geeigneter Stelle	Hier haben Sie viele Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"><li>• eine Aufgabe aus Ihrem Unterricht lösen oder ausprobieren und anschließend eigene Erfahrungen austauschen</li><li>• Aufgaben in Schulbüchern vergleichen und gemeinsam besprechen</li><li>• eine didaktische Frage stellen und gemeinsam diskutieren</li><li>• und vieles mehr. Seien Sie gerne kreativ 😊</li></ul> Wichtig ist uns, dass die Teilnehmer:innen und Sie miteinander ins Gespräch kommen.
Feedback und gemeinsame Reflexion	Sie dürfen gerne am Ende Ihres Vortrags Ihre Fragen und Impulse für die anschließende Diskussion formulieren.



# Pause



"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß [CC BY-SA](#)

# Anforderungen an die Seminararbeit in Beispielen und Übungen

Handout: II. Seminararbeit\_Anforderungen

Ihre Seminararbeit soll ca. 10-12 Seiten (ohne Anhang) umfassen und folgende Abschnitte enthalten:

- Erläuterung und Begründung der Forschungsfrage
- Sachanalyse und didaktische Reduktion
- Schulbuchvergleich und Schlussfolgerungen für die Unterrichtsplanung
- Kurzer Überblick über den Unterricht (Tabelle)
- Analyse von Aufgaben und Schülerleistungen
- Antwort auf die Forschungsfrage
- Literaturliste
- Anhang

## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit

<p><b>1.2. Sachanalyse und didaktische Reduktion</b></p>	<p><b>Schritt 1:</b> Hier geht es um eine kurze Darstellung des mathematischen Hintergrunds Ihres Unterrichtsthemas auf Hochschulniveau. Dazu setzen Sie sich mit den Darstellungen in der einschlägigen Fachliteratur auseinander und fassen das Wesentliche zusammen.</p>	<p>Welche mathematischen Sachverhalte werden definiert? Welche Satzaussagen werden aus Definitionen und anderen Sätzen abgeleitet? Evtl. kurz: Wie werden diese Sätze bewiesen?</p>
--	---	---

## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit - Sachanalyse

**Beispiel:** Zufallsvariable und Erwartungswert (Klasse 9)

**Forschungsfrage:**

Wie kann durch produktives Üben ein neuer Begriff gebildet und gesichert werden?

### Beispiel: Zufallsvariable und Erwartungswert (Kl. 9)

### Sachanalyse: Wahrscheinlichkeitsmaß

**Definition:** Ein Mengensystem  $\mathcal{A}$  aus Teilmengen der Grundmenge  $\Omega$  heißt  **$\sigma$ -Algebra**, wenn

1.  $\Omega \in \mathcal{A}$ ,
2. aus  $A \in \mathcal{A}$  folgt  $\Omega \setminus A \in \mathcal{A}$  (Komplement von  $A$ ),
3. Für jede Folge  $A_1, A_2, \dots$  in  $\mathcal{A}$  gilt

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i \in \mathcal{A}.$$

### Beispiel: Zufallsvariable und Erwartungswert (Kl. 9)

### Sachanalyse: **Wahrscheinlichkeitsmaß**

**Definition:** Ein Mengensystem  $\mathcal{A}$  aus Teilmengen der Grundmenge  $\Omega$  heißt  **$\sigma$ -Algebra**, wenn

1.  $\Omega \in \mathcal{A}$ ,
2. aus  $A \in \mathcal{A}$  folgt  $\Omega \setminus A \in \mathcal{A}$  (Komplement von  $A$ ),
3. Für jede Folge  $A_1, A_2, \dots$  in  $\mathcal{A}$  gilt

$$\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i \in \mathcal{A}.$$

Eine Abbildung  $P : \mathcal{A} \rightarrow \mathbb{R}$  heißt **Wahrscheinlichkeitsmaß**, wenn die Axiome von Kolmogorov gelten:

1. Für  $A \in \mathcal{A}$  gilt  $0 \leq P(A) \leq 1$ ,
2.  $P(\emptyset) = 0$ ,  $P(\Omega) = 1$ ,
3. Für jede Folge paarweise disjunkter Mengen  $A_1, A_2, \dots$  in  $\mathcal{A}$  gilt

$$P\left(\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i\right) = \sum_{i=1}^{\infty} P(A_i)$$

### Beispiel: Zufallsvariable und Erwartungswert (Kl. 9)

#### Sachanalyse: Zufallsvariable

**Definition:** Eine **Zufallsvariable** ist eine Funktion  $X : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$ , die folgende Messbarkeitsbedingung erfüllt:

Für alle  $x \in \mathbb{R}$  gilt  $\{\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x\} = X^{-1}(] - \infty, x]) \in \mathcal{A}$ .

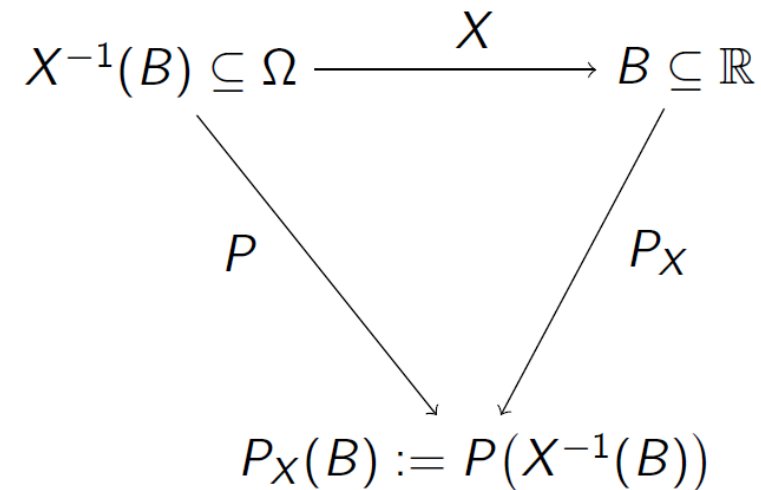
### Beispiel: Zufallsvariable und Erwartungswert (Kl. 9)

### Sachanalyse: Zufallsvariable

**Definition:** Eine **Zufallsvariable** ist eine Funktion  $X : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$ , die folgende Messbarkeitsbedingung erfüllt:

Für alle  $x \in \mathbb{R}$  gilt  $\{\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x\} = X^{-1}(] - \infty, x]) \in \mathcal{A}$ .

Die **Wahrscheinlichkeitsverteilung** von  $X$  bezeichnet das durch  $X$  induzierte Bildmaß auf  $\mathbb{R}$ :





### Beispiel: Zufallsvariable und Erwartungswert (Kl. 9)

#### Erwartungswert

Sei eine **Wahrscheinlichkeitsdichte**  $f : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$  von  $P$  existent, gelte also  $P(A) = \int_A f(\omega) d\omega$  für  $A \in \mathcal{A}$ .

### Beispiel: Zufallsvariable und Erwartungswert (Kl. 9)

#### Erwartungswert

Sei eine **Wahrscheinlichkeitsdichte**  $f : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$  von  $P$  existent, gelte also  $P(A) = \int_A f(\omega) d\omega$  für  $A \in \mathcal{A}$ .

Dann ist der **Erwartungswert** der Zufallsvariablen  $X$  gegeben durch

$$E(X) = \int_{\Omega} X(\omega) \cdot f(\omega) d\omega$$

### Beispiel: Zufallsvariable und Erwartungswert (Kl. 9)

#### Erwartungswert

Sei eine **Wahrscheinlichkeitsdichte**  $f : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$  von  $P$  existent, gelte also  $P(A) = \int_A f(\omega) d\omega$  für  $A \in \mathcal{A}$ .

Dann ist der **Erwartungswert** der Zufallsvariablen  $X$  gegeben durch

$$E(X) = \int_{\Omega} X(\omega) \cdot f(\omega) d\omega$$

#### Der endliche Fall

Sei  $\Omega$  endlich.

Sei  $\mathcal{A} = \text{Pot}(\Omega)$ . Seien also **alle** Teilmengen von  $\Omega$  in  $\mathcal{A}$  enthalten. Jede Abbildung  $X : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$  kann dann als Zufallsvariable verwendet werden.

Es definiert  $f(\omega) := P(\{\omega\})$  eine Wahrscheinlichkeitsdichte von  $P$ .

Der Erwartungswert von  $X$  ergibt sich zu

$$E(X) = \sum_{\omega \in \Omega} X(\omega) \cdot P(\{\omega\}) = \sum_{r \in X(\Omega)} r \cdot P_X(\{r\})$$

### Beispiel: Zufallsvariable und Erwartungswert (Kl. 9)

#### Erwartungswert

Sei eine **Wahrscheinlichkeitsdichte**  $f : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$  von  $P$  existent, gelte also  $P(A) = \int_A f(\omega) d\omega$  für  $A \in \mathcal{A}$ .

Dann ist der **Erwartungswert** der Zufallsvariablen  $X$  gegeben durch

$$E(X) = \int_{\Omega} X(\omega) \cdot f(\omega) d\omega$$

#### Der endliche Fall

Sei  $\Omega$  endlich.

Sei  $\mathcal{A} = \text{Pot}(\Omega)$ . Seien also **alle** Teilmengen von  $\Omega$  in  $\mathcal{A}$  enthalten. Jede Abbildung  $X : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$  kann dann als Zufallsvariable verwendet werden.

Es definiert  $f(\omega) := P(\{\omega\})$  eine Wahrscheinlichkeitsdichte von  $P$ .

Der Erwartungswert von  $X$  ergibt sich zu

$$E(X) = \sum_{\omega \in \Omega} X(\omega) \cdot P(\{\omega\}) = \sum_{r \in X(\Omega)} r \cdot P_X(\{r\})$$

## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit

### **1.2. Sachanalyse und didaktische Reduktion**

#### **Schritt 2:**

Vergleichen Sie in einem zweiten Schritt kurz die wissenschaftliche Darstellung Ihres Themas mit der Behandlung des Themas in der Schulmathematik.

#### **Schritt 3:**

Erläutern Sie die wesentlichen Unterschiede unter dem Aspekt der vertikalen und horizontalen didaktischen Reduktion (siehe Vorgehen in der Fachdidaktik 1).

Welche inhaltlichen Vorgaben macht der Bildungsplan? Welche Definitionen und Sätze werden in Schulbüchern formuliert?

Wie werden die Sätze in Schulbüchern bewiesen oder plausibel gemacht?

Wie wird vertikal und horizontal didaktisch reduziert?

## Beispiel: Zufallsvariable und Erwartungswert (Kl. 9)

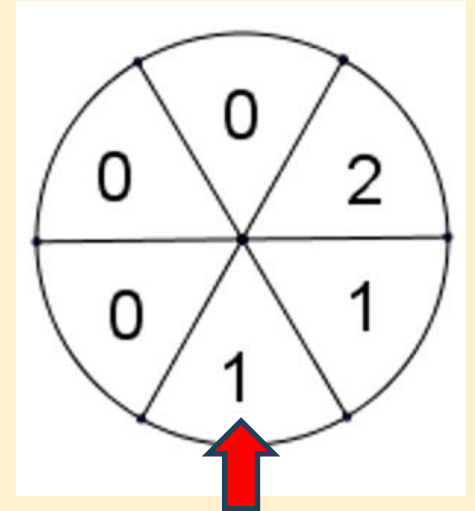
### Didaktische Reduktion (vertikal)

Fachwissenschaft	Schulmathematik
$\Omega$ beliebig	$\Omega$ endlich
$\sigma$ -Algebra	Potenzmenge
Axiome von Kolmogorov als axiomatische Grundlage	Axiome von Kolmogorov als Rechenregeln, z.B.: $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
Zufallsvariable als reellwertige Funktion	Zufallsvariable als Zuordnung endlich vieler Werte
Erwartungswert als Integral über die Dichtefunktion	Erwartungswert als endliche gewichtete Summe

### Beispiel: Zufallsvariable und Erwartungswert (Kl. 9)

#### Didaktische Reduktion (horizontal)

- Vorgabe des Bildungsplans: **Zufallsgröße** statt Zufallsvariable  
Anschauliche Vorstellung: Größe, deren Werte vom Zufall abhängen (z. B. Auszahlung und Gewinn bei einem Glücksspiel)
- Zusätzliche Erläuterungen:  
 *$E(X)$  gibt an, welcher Wert für  $X$  im Durchschnitt auf lange Sicht zu erwarten ist. (LS 9 (2018))*



Einsatz: 1 €

Auszahlung:  
angezeigte Zahl in €

Erwarteter Gewinn?

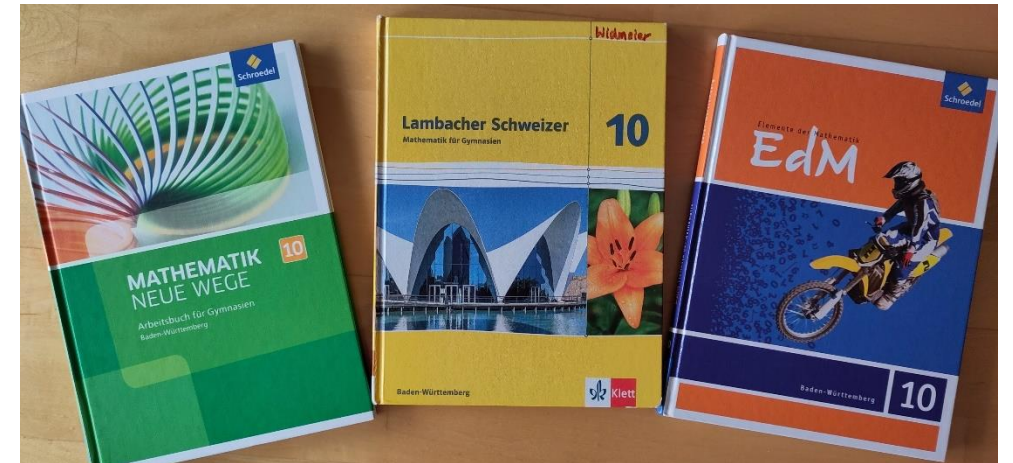
### Beispiel: Bildung des Vektorbegriffs (Klasse 10)

**Forschungsfrage:** *Wie können bei der Bildung des Vektorbegriffs algebraische und geometrische Aspekte verbunden werden?*

#### **Auftrag:**

Wählen Sie Vergleichsaspekte passend zur Forschungsfrage.

Vergleichen Sie die Schulbücher LS 10, EdM 10 und Neue Wege 10





## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit - Schulbuchvergleich

Vergleichsaspekt	LS 10 (2016)	EdM 10 (2016)	Neue Wege 10 (2016)
Erster Aspekt zum Vektorbegriff	Zahlentripel (als Punkte und als Verschiebungen)	Verschiebung	Wegbeschreibung durch Koordinaten
Definition	Keine explizite Def.; Vektor als Beschreibung einer Verschiebung (dreidimensional)	Explizite Definition als geordnetes Zahlentripel (dreidimensional)	Keine explizite Def.; algebraisch: Zahlenpaar bzw. Zahlentripel geometrische Interpretation: Verschiebung oder Punkt
Einstieg / einführende Aufgabe	Weg in der Innenstadt von Mannheim (Ebene) beschreiben	Verschiebung eines Dreiecks im Raum: Koordinaten der Bildpunkte bestimmen	Beschreibung des Weges einer Spinne im Raum
Explizite Unterscheidung algebraisch, geometrisch	nein	nein	ja
Darstellung durch Pfeilklassen	nicht deutlich	ja	ja

## Unterrichtsplanung

<b>1.4. Überblick über den Unterricht</b>	<p>Formulieren Sie mit Blick auf den Bildungsplan zunächst die inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen, die Ihre Schüler:innen im Rahmen Ihres Unterrichts schwerpunktmäßig entwickeln bzw. weiterentwickeln sollten.</p> <p>Geben Sie einen kurzen Überblick über Ihren Unterricht, so wie Sie ihn durchgeführt haben. Verweisen Sie dabei auf die eingesetzten Aufgaben und Materialien und dokumentieren Sie diese im Anhang. Dies soll in Form einer Tabelle geschehen.</p>	<p>Was sollen die Schüler:innen nach Ihren geplanten Stunden können? Welche prozessbezogenen Kompetenzen werden schwerpunktmäßig geschult? Formulieren Sie: Die Schüler:innen können ...</p> <p>Vorschlag für eine tabellarische Übersicht unten</p>
---	---	--

# Fachdidaktik II: Beispiel

**Stunden: 1+2** | **Klasse 6**

**Thema:** Addieren und Subtrahieren von positiven Bruchzahlen

**Inhaltsbezogene Kompetenzen:** Die Schülerinnen und Schüler können

- positive Brüche addieren und subtrahieren

**Prozessbezogene Kompetenzen:** Die Schülerinnen und Schüler können

- die Regel zur Addition von Brüchen anwenden
- Berechnungen ausführen und sachlich begründen
- Elemente der Mathematik umgekehrt anwenden

Zeit	Phase	Unterricht
25	<b>Einstieg</b>	S gestalten und durchführen
20	<b>Erarbeitung mit Ergebnissicherung</b>	Gemeinsam erarbeiten und sichern
45	<b>Differenzierte Übung</b>	S bearbeiten

Stunden: 3+4		Klasse 6		
<b>Thema:</b> Differenzierte Übungen zur Addition und Subtraktion von Brüchen				
<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können				
- positive Brüche sicher addieren und subtrahieren				
- festigen ihr Verständnis der Addition und des Bruchbegriffs durch eine handlungsorientierte Aufgabe				
<b>Prozessbezogene Kompetenzen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können				
- typische Fehler erkennen und begründen, warum diese Rechnungen falsch sind (pK 2: Probleme lösen)				
- verschiedene Möglichkeiten angeben das Ganze durch eine Addition von verschiedenen Brüchen darzustellen (pK 2: Problemlösen)				
Zeit	Phase	Unterrichtliches Geschehen	Sozialform/ Methode	
15	<b>Wiederholung</b>	Anhand kleiner Aufgaben werden die Inhalte der letzten Stunde sowie typische Fehler mit den SuS diskutiert	Plenum	
30	<b>Übung 1</b>	S bearbeiten die Legosteine-Aufgabe	S-L-Gespräch	
35	<b>Übung 2</b>	S bearbeiten den Lernpfad		
10	<b>Abschluss</b>	Fragen und Schwierigkeiten der SuS werden gemeinsam besprochen Zusammenfassung des Gelernten	Einzelarbeit, Busstop-Methode Plenum	
				<b>Medien (Anhang)</b> M5 ppt M3 Legosteine M4 Lernpfad, Hilfekärtchen

## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit

### **1.5. Analyse einer zentralen Aufgabe und zugehöriger Beiträge bzw. Lösungen einzelner Schüler:innen**

#### **Schritt 1: Vor dem Unterricht**

Wählen Sie mit Blick auf Ihre Forschungsfrage eine zentrale Aufgabe aus Ihren Unterricht aus, bei der in besonderer Weise das Verständnis Ihrer Schüler:innen für die mathematischen Sachverhalte gefördert bzw. überprüft werden kann.

Warum haben Sie diese Aufgabe ausgewählt?

In welcher Weise fördert bzw. überprüft diese Aufgabe das Verständnis der Schüler:innen für die mathematischen Sachverhalte?

Warum haben Sie die Arbeitsaufträge und Aufgaben so gestellt?

**Beispiel: Baumdiagramm und Vierfeldertafel (Klasse 9)**

**Forschungsfrage:**

Wie können die Schüler:innen angeleitet werden, beim Lösen von Aufgaben zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten die jeweils geeignete Darstellung, Baumdiagramm oder Vierfeldertafel, zu wählen?

## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit – Aufgabe: Auswahl und Analyse

**Beispiel:** Baumdiagramm oder Vierfeldertafel? (Klasse 9)

### **Aufgabe:**

Von den Mitarbeitern eines Betriebs wohnen 69% vor Ort. Davon kommen 35% mit dem Auto zur Arbeit. Von den Mitarbeitern, die auswärts wohnen, kommen nur 18% ohne Auto zur Arbeit.

- a) Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter des Betriebs mit dem Auto zur Arbeit kommt.
- b) Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter, der mit dem Auto zur Arbeit kommt, vor Ort wohnt.

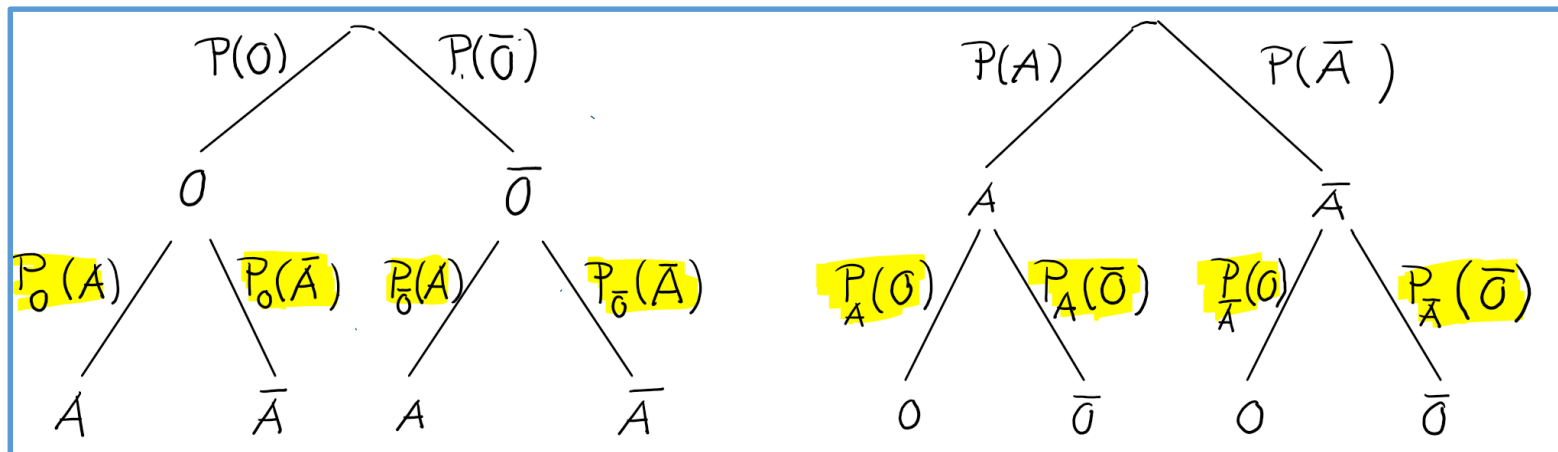
## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit – Aufgabe: Auswahl und Analyse

### Aufgabe:

Von den Mitarbeitern eines Betriebs wohnen 69% vor Ort. Davon kommen 35% mit dem Auto zur Arbeit. Von den Mitarbeitern, die auswärts wohnen, kommen nur 18% ohne Auto zur Arbeit.

- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter des Betriebs mit dem Auto zur Arbeit kommt.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter, der mit dem Auto zur Arbeit kommt, vor Ort wohnt.

### Zwei mögliche Baumdiagramme: Welches passt?



**Definition:** Bedingte Wahrscheinlichkeiten

$$P_O(A) = \frac{P(A \cap O)}{P(O)}$$

**Pfadmultiplikationsregel:**

$$P(A \cap O) = P(O) \cdot P_O(A)$$

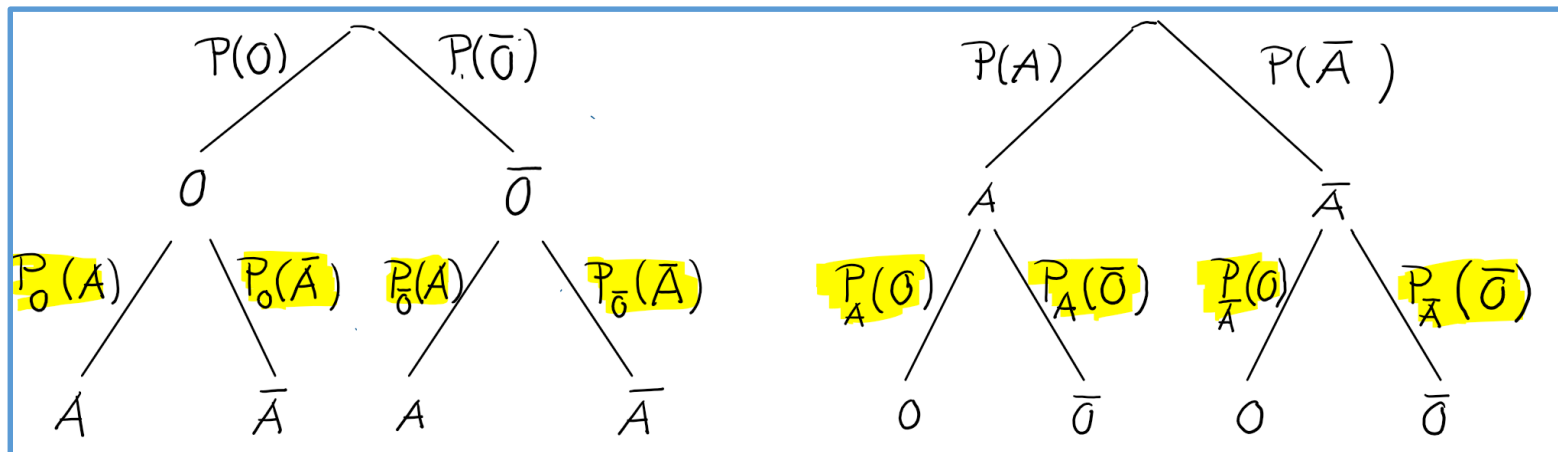
## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit – Aufgabe: Auswahl und Analyse

### Aufgabe:

Von den Mitarbeitern eines Betriebs wohnen 69% vor Ort. *Davon* kommen 35% mit dem Auto zur Arbeit. Von den Mitarbeitern, die auswärts wohnen, kommen nur 18% ohne Auto zur Arbeit.

- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter des Betriebs mit dem Auto zur Arbeit kommt.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter, der mit dem Auto zur Arbeit kommt, vor Ort wohnt.

### Zwei mögliche Baumdiagramme: Welches passt?



**Definition:** Bedingte Wahrscheinlichkeiten

$$P_O(A) = \frac{P(A \cap O)}{P(O)}$$

**Pfadmultiplikationsregel:**

$$P(A \cap O) = P(O) \cdot P_O(A)$$



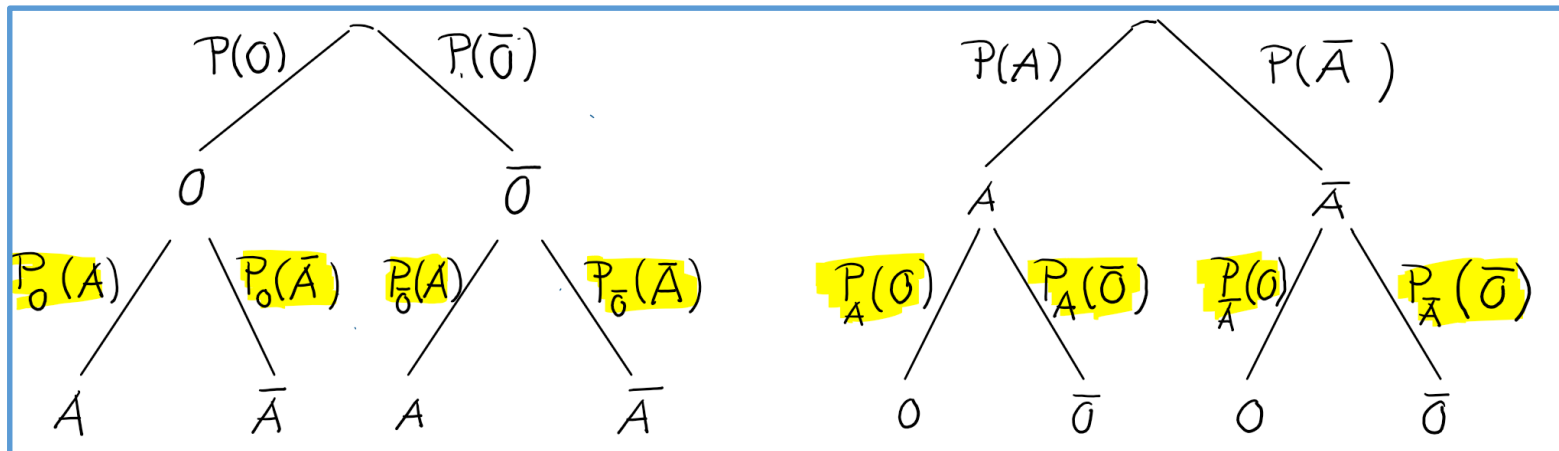
## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit – Aufgabe: Auswahl und Analyse

### Aufgabe:

Von den Mitarbeitern eines Betriebs wohnen 69% vor Ort. *Davon* kommen 35% mit dem Auto zur Arbeit. Von den Mitarbeitern, die auswärts wohnen, kommen nur 18% ohne Auto zur Arbeit.

- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter des Betriebs mit dem Auto zur Arbeit kommt.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter, der mit dem Auto zur Arbeit kommt, vor Ort wohnt.

### Zwei mögliche Baumdiagramme: Welches passt?



Lösung für Teilaufgabe a):

**Definition:** **Bedingte Wahrscheinlichkeiten**

$$P_O(A) = \frac{P(A \cap O)}{P(O)}$$

**Pfadmultiplikationsregel:**

$$P(A \cap O) = P(O) \cdot P_O(A)$$

# Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit – Aufgabe: Auswahl und Analyse

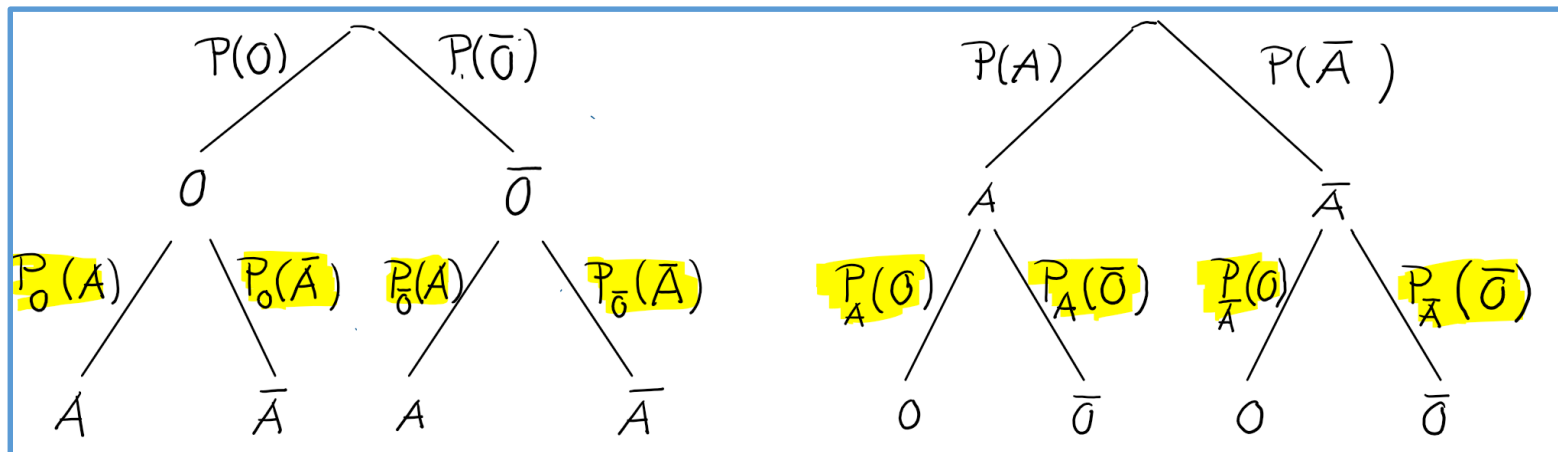
## Aufgabe:

Von den Mitarbeitern eines Betriebs wohnen 69% vor Ort. *Davon* kommen 35% mit dem Auto zur Arbeit. Von den Mitarbeitern, die auswärts wohnen, kommen nur 18% ohne Auto zur Arbeit.

- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter des Betriebs mit dem Auto zur Arbeit kommt.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter, der mit dem Auto zur Arbeit kommt, vor Ort wohnt.

Zwei mögliche Baumdiagramme: Welches passt?

Lösung für Teilaufgabe b):



Definition: **Bedingte Wahrscheinlichkeiten**

$$P_O(A) = \frac{P(A \cap O)}{P(O)}$$

**Pfadmultiplikationsregel:**

$$P(A \cap O) = P(O) \cdot P_O(A)$$

## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit – Aufgabe: Auswahl und Analyse

### Aufgabe:

Von den Mitarbeitern eines Betriebs wohnen 69% vor Ort. *Davon* kommen 35% mit dem Auto zur Arbeit. *Von* den Mitarbeitern, die auswärts wohnen, kommen nur 18% ohne Auto zur Arbeit.

- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter des Betriebs mit dem Auto zur Arbeit kommt.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter, der mit dem Auto zur Arbeit kommt, vor Ort wohnt.

### Lösung mit einer Vierfeldertafel

	$A$	$\bar{A}$	
$O$	$P(A \cap O)$	$P(\bar{A} \cap O)$	$P(O)$
$\bar{O}$	$P(A \cap \bar{O})$	$P(\bar{A} \cap \bar{O})$	$P(\bar{O})$
	$P(A)$	$P(\bar{A})$	100%

**Definition:** Bedingte Wahrscheinlichkeiten

$$P_O(A) = \frac{P(A \cap O)}{P(O)}$$

# Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit – Aufgabe: Auswahl und Analyse

## Aufgabe:

Von den Mitarbeitern eines Betriebs wohnen 69% vor Ort. *Davon* kommen 35% mit dem Auto zur Arbeit. Von den Mitarbeitern, die auswärts wohnen, kommen nur 18% ohne Auto zur Arbeit.

- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter des Betriebs mit dem Auto zur Arbeit kommt.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter, der mit dem Auto zur Arbeit kommt, vor Ort wohnt.

## Lösung mit einer Vierfeldertafel


	$A$	$\bar{A}$	
$O$	$P(A \cap O)$	$P(\bar{A} \cap O)$	$P(O)$
$\bar{O}$	$P(A \cap \bar{O})$	$P(\bar{A} \cap \bar{O})$	$P(\bar{O})$
	$P(A)$	$P(\bar{A})$	100%

Definition: **Bedingte Wahrscheinlichkeiten**

$$P_O(A) = \frac{P(A \cap O)}{P(O)}$$

## beide Teilaufgaben!

	$A$	$\bar{A}$	
$O$	$0,35 \cdot 0,69$	$0,65 \cdot 0,69$	$0,69$
$\bar{O}$	$0,82 \cdot 0,31$	$0,18 \cdot 0,31$	$0,31$
	$0,4957$	$0,5043$	100%

- $P(A)$  
- $P_A(O) = \frac{P(A \cap O)}{P(A)} = \frac{0,35 \cdot 0,69}{0,4957} \dots$

## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit

<p><b>1.5. Analyse einer zentralen Aufgabe und zugehöriger Beiträge bzw. Lösungen einzelner Schüler:innen</b></p>	<p><b>Schritt 2: Im/nach Unterricht</b> Dokumentieren Sie anonymisiert zu dieser Aufgabe drei schriftliche oder mündliche Beiträge bzw. Lösungen von einzelnen, wenn möglich unterschiedlich leistungsstarken Schüler:innen.</p>	<p><b>Tipps:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kopien oder Fotos von Schülerlösungen</li><li>• Notizen zu besonderen Aussagen von Schüler:innen</li></ul>
	<p><b>Schritt 3: Analyse</b> Analysieren Sie diese Beiträge bzw. Lösungen. Ziehen Sie daraus Konsequenzen für Verbesserungen Ihrer zukünftigen Unterrichtsplanung bzw. das Handeln der Lehrkraft im Unterricht.</p>	<p>Was hat die Schüler:in bereits gelernt, verstanden? Welche Vorstellungen und Schwierigkeiten der Schüler:innen werden deutlich? Welches individuelle Feedback hat bzw. könnte der Schüler:in im Lernprozess weiterhelfen?</p>

### **Ihr Auftrag:**

Analysieren Sie drei Schülerlösungen:

- Was haben die Schülerin / der Schüler jeweils verstanden?
- Welche Schwierigkeiten werden deutlich?
- Welches Feedback könnte der Schülerin / dem Schüler im Lernprozess weiterhelfen?

## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit- Aufgabe: Analyse Schülerlösung

### Beispiel: Baumdiagramm oder Vierfeldertafel? (Klasse 9)

#### Aufgabe:

Von den Mitarbeitern eines Betriebs wohnen 69% vor Ort. *Davon* kommen **35% mit dem Auto** zur Arbeit. Von den Mitarbeitern, die auswärts wohnen, kommen nur **18% ohne Auto** zur Arbeit.

- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter des Betriebs mit dem Auto zur Arbeit kommt.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter, der mit dem Auto zur Arbeit kommt, vor Ort wohnt.

#### Lösung von Schüler:in A:

	A	$\bar{A}$	
O	0,35	0,34	0,69
$\bar{O}$	0,13	0,18	0,31
	0,48	0,52	1

$$a) P(A) = 0,48$$

$$b) P_A(O) = \frac{0,35}{0,48} \approx 73\%$$

# Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit- Aufgabe: Analyse Schülerlösung

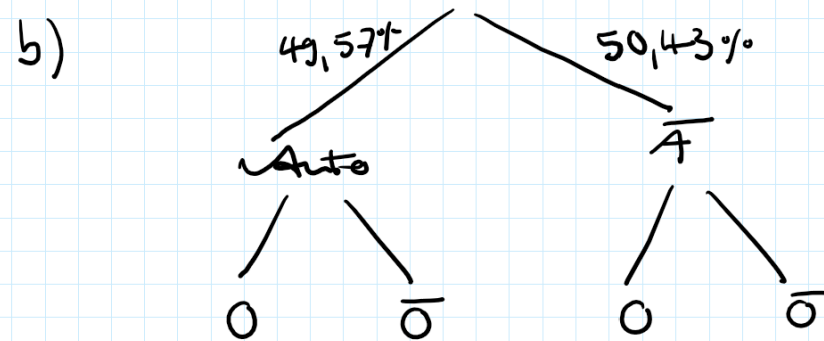
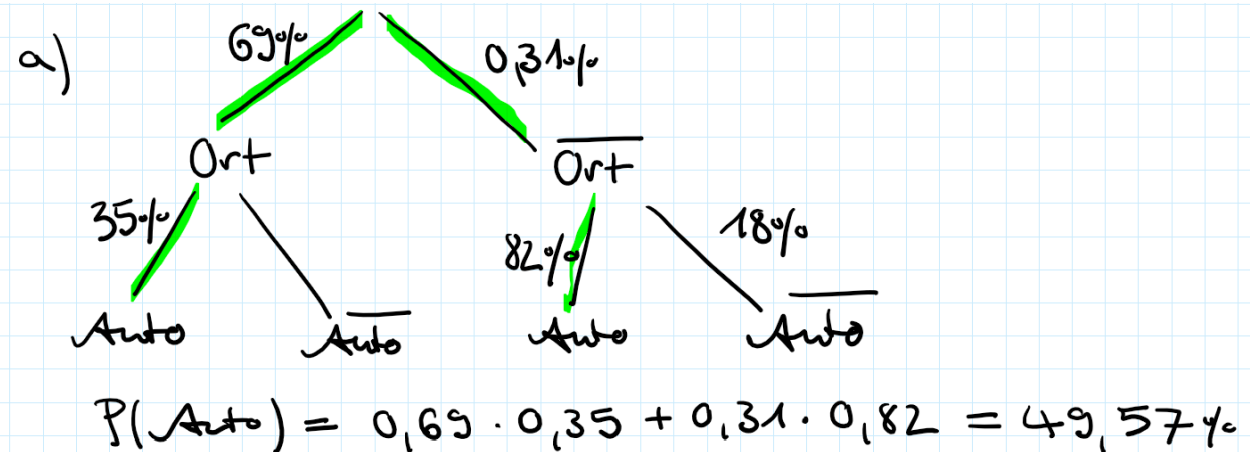
**Beispiel:** Baumdiagramm oder Vierfeldertafel? (Klasse 9)

## Aufgabe:

Von den Mitarbeitern eines Betriebs wohnen 69% vor Ort. *Davon* kommen **35% mit dem Auto** zur Arbeit. Von den Mitarbeitern, die auswärts wohnen, kommen nur **18% ohne Auto** zur Arbeit.

- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter des Betriebs mit dem Auto zur Arbeit kommt.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter, der mit dem Auto zur Arbeit kommt, vor Ort wohnt.

## Lösung von Schüler:in B:





# Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit- Aufgabe: Analyse Schülerlösung

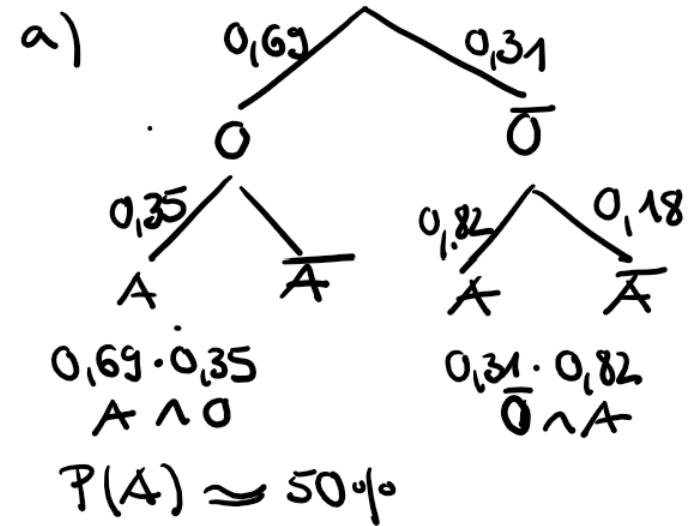
## Beispiel: Baumdiagramm oder Vierfeldertafel? (Klasse 9)

### Aufgabe:

Von den Mitarbeitern eines Betriebs wohnen 69% vor Ort. *Davon* kommen **35% mit dem Auto** zur Arbeit. Von den Mitarbeitern, die auswärts wohnen, kommen nur **18% ohne Auto** zur Arbeit.

- a) Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter des Betriebs mit dem Auto zur Arbeit kommt.
- b) Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitarbeiter, der mit dem Auto zur Arbeit kommt, vor Ort wohnt.

### Lösung von Schüler:in C:



b)

	0	$\bar{0}$	
A	$A \cap 0 = 24\%$	26%	50%
$\bar{A}$	44%	$\bar{A} \cap \bar{0} = 6\%$	50%
	68%	32%	100%

$$P_A(0) = \frac{24\%}{50\%} = 48\%$$

# Kurze Pause



"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß [CC BY-SA](#)

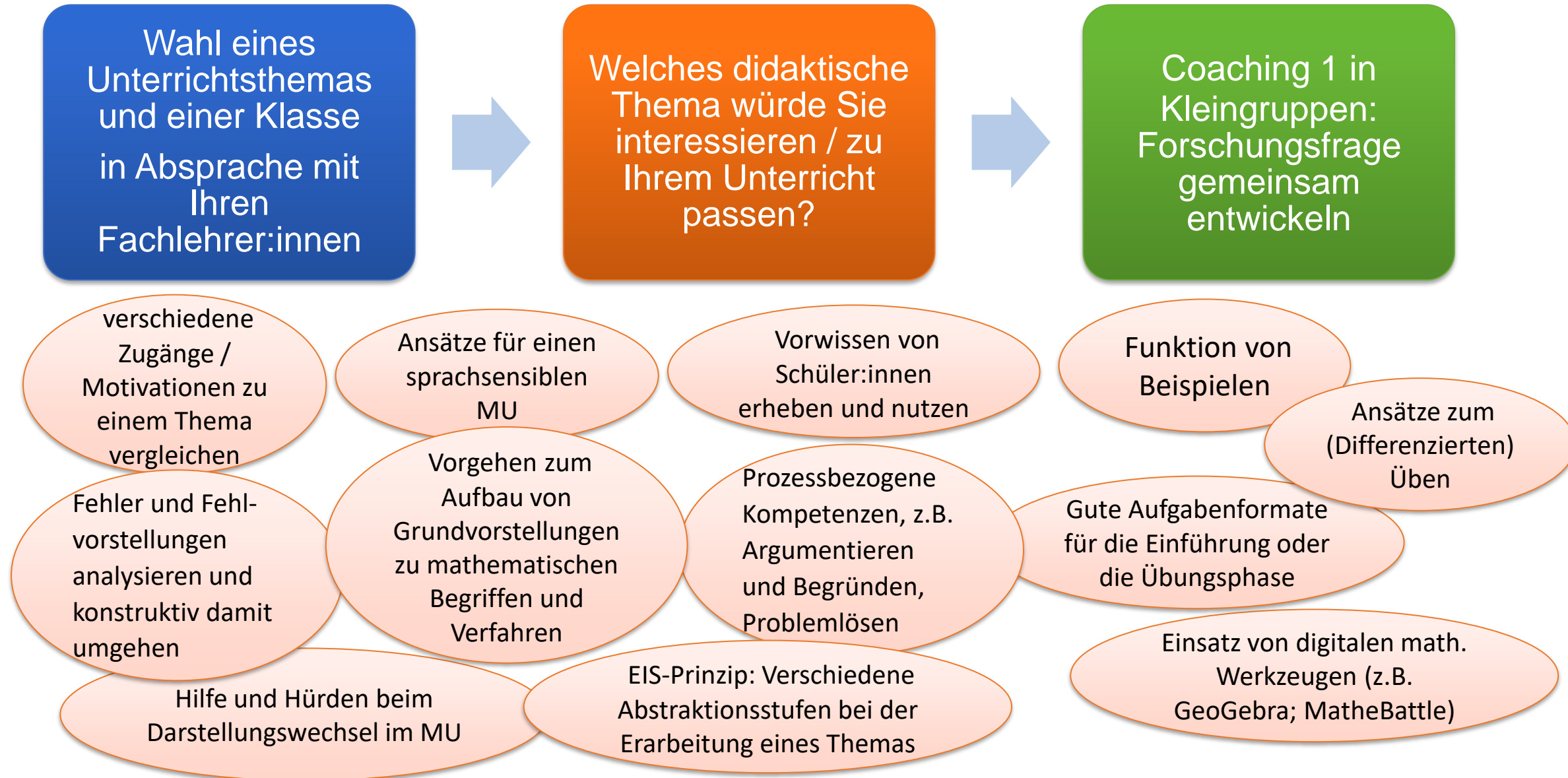
### **Warum entwickeln Sie eine Forschungsfrage?**

- Fokus der Unterrichtssequenz auf einen bestimmten Aspekt
- fragende Grundhaltung in Planung, Durchführung und Reflexion
- Fokus bei der Auswahl und Reflexion von Aufgaben

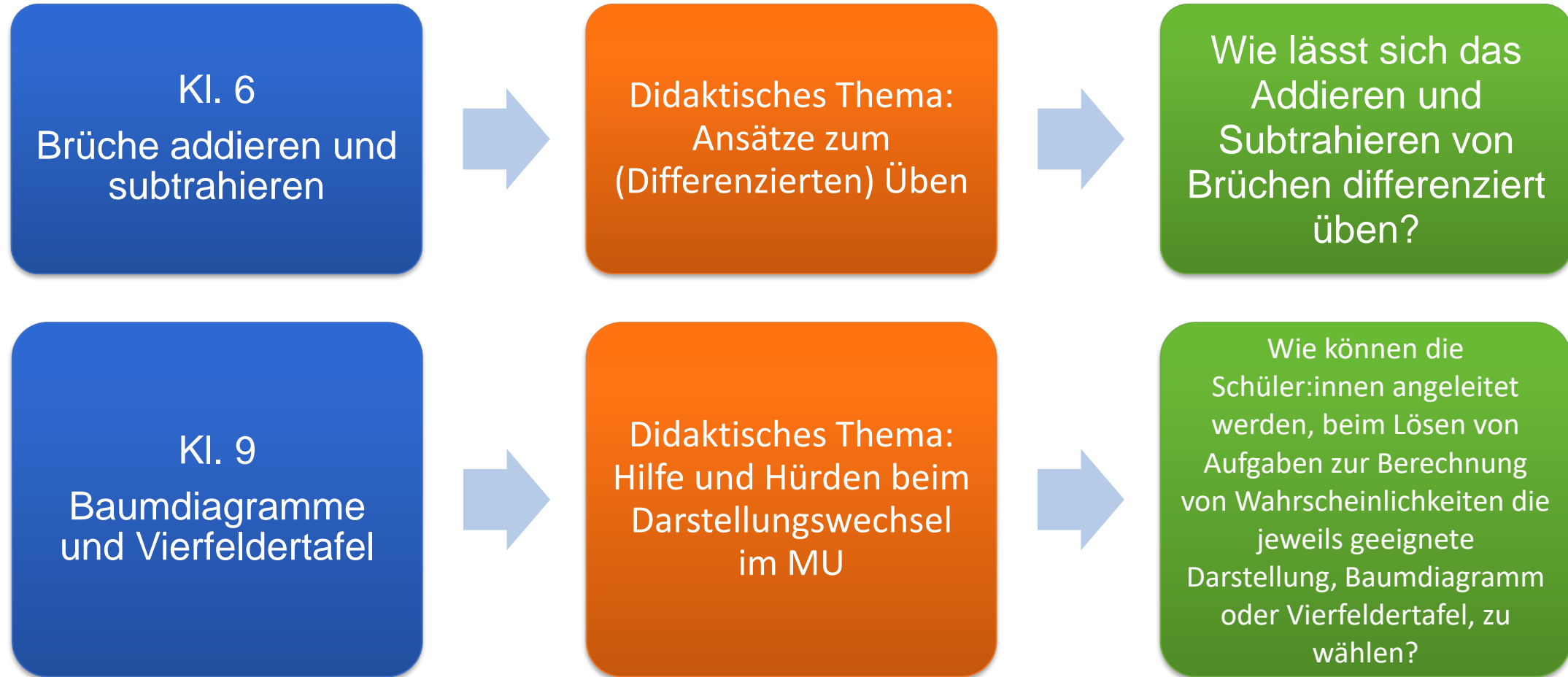
### **Immer sollten Sie folgender Frage nachgehen:**

- Wie kann ein möglichst tiefes Verständnis der Schüler:innen erreicht und wie kann dieses überprüft werden?

## Fachdidaktik II: Forschungsfragen entwickeln



## Fachdidaktik II: Forschungsfrage - Beispiele



Weitere Beispiele finden Sie im Handout „III Themen“

## Fachdidaktik II: Anforderungen an die Seminararbeit - Forschungsfrage

<b>Abschnitt</b>	<b>Anforderungen</b>	<b>Mögliche Leitfragen</b>
<b>1.1. Erläuterung und Begründung der Forschungsfrage</b>	In diesem Abschnitt formulieren und erläutern Sie die „Forschungsfrage“, auf die Sie sich während Ihres Unterrichtsversuches fokussieren.	Wie verstehen Sie selbst Ihre Forschungsfrage? Wie kamen Sie zu Ihrer Forschungsfrage? Warum haben Sie diese Forschungsfrage gewählt?

## Seminararbeit

<b>1.6. Antwort(en) auf die Forschungsfrage</b>	Sie stellen den Ertrag Ihres Unterrichts dar. Ihre Einschätzungen stützen Sie auf Beobachtungen aus dem Unterricht und die Beiträge einzelner Schüler:innen (siehe 1.5) oder die Ergebnisse einer kurzen Umfrage bzw. eines Tests.	Was haben Ihre Schülerinnen und Schüler gelernt? Was haben Sie gut verstanden, was weniger gut? Welche Änderungen sind deshalb für Ihr Unterrichtskonzept nötig? Welche Antworten haben Sie auf Ihre „Forschungsfrage“ erhalten?
---	--	---

## Fachdidaktik II: Organisation

12.09.23, 14.00- 18.00  Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57 Raum 8.122	Einführung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ablauf</li><li>• Zielsetzungen; Anforderungen</li><li>• Beispiele zum Vorgehen bei der Vorbereitung der eigenen Unterrichtssequenz und dem Verfassen der Seminararbeit</li></ul>
bis 29.09.23	Termine und Gruppeneinteilung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bildung einer Kleingruppe</li><li>• Meldung von Sperrterminen (der Kleingruppe) an Kollmann und Widmaier per Mail</li></ul>

## Fachdidaktik II: Organisation

bis 20.10.23	Themenwahl und Formulierung der „Forschungsfrage“	<ul style="list-style-type: none"><li>• Individuelle Absprache des Themas und eines Zeitraums <u>nach</u> den Herbstferien mit den betreuenden Lehrer*innen an der Schule</li></ul> <b>1. Beratung in der Kleingruppe:</b> Entwickeln der Forschungsfragen in der Kleingruppe (Coaching durch Frau Kollmann oder Frau Widmaier)
bis 17.11.2023 (auf jeden Fall <u>vor</u> der Durchführung der Unterrichtssequenz)	Planung der Unterrichtssequenz (3 – 4 Unterrichtsstunden)	Zwei weitere verpflichtende Beratungen: <b>2. Individuelle Beratung</b> zum fachwissenschaftlichen Teil (Herr Künzer oder Herr Marks) – vorab eine Kopie der entsprechenden Seite aus dem eingeführten Schulbuch per Mail an den Dozenten schicken! <b>3. Besprechung der Unterrichtsplanung in der Kleingruppe</b> (Coaching durch Frau Kollmann oder Frau Widmaier)
bis Mitte Dezember	Durchführung der Unterrichtssequenz	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei Bedarf: weitere Beratung durch die zuständigen Dozent:innen</li></ul>



## Fachdidaktik II: Organisation

bis 18.01.24	Abgabe der Seminararbeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• im pdf-Format per Mail an die Dozent*innen</li> </ul>
2 Termine im Zeitraum Januar-März 2024  (Dienstag bzw. Mittwoch 14.00 – 18.00)  Universität Stuttgart	pro Termin 3 Vorträge einer Kleingruppe und Teilnahme einer weiteren Kleingruppe	Ablauf für jeden Vortrag: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag (ca. 30 Minuten)</li> <li>• Aktivierung aller Seminar-teilnehmer*innen durch den/die Vortragende(n) (ca. 10 Minuten)</li> <li>• Feedback und Diskussion (ca. 20 Minuten)</li> </ul> <p>Abschluss pro Termin: Gesamtreflexion</p>

Gruppe am Dienstag Frau Widmaier und Herr Künzer	Gruppe am Mittwoch Frau Kollmann und Herr Marks
23.1.24	24.1.24
30.1.24	31.1.24
6.2.24	7.2.24
20.2.24	21.2.24
27.2.24	28.2.24
5.3.24	6.3.24

## Fachdidaktik II: Praktische Hinweise

Veronika <u>Kollmann</u> <u>Seminar Stuttgart</u> <a href="mailto:Kollmann@seminar-stuttgart.de">Kollmann@seminar-stuttgart.de</a>	Matthias Künzer Universität Stuttgart <a href="mailto:Kuenzer@mathematik.uni-stuttgart.de">Kuenzer@mathematik.uni-stuttgart.de</a>
Anja Widmaier Seminar Esslingen <a href="mailto:Widmaier@seminar-esslingen.de">Widmaier@seminar-esslingen.de</a>	Frederik Marks Universität Stuttgart <a href="mailto:Marks@mathematik.uni-stuttgart.de">Marks@mathematik.uni-stuttgart.de</a>
Sprechstunde: Terminvereinbarung per Mail	Sprechstunde: Terminvereinbarung per Mail

Nutzung der Seminarbibliotheken in Stuttgart bzw. Esslingen (ohne Ausleihe)

## Fachdidaktik II: Kleingruppen

### **Zielsetzungen des Coachings in Kleingruppen:**

- Austausch über den Prozess der Auseinandersetzung mit dem mathematischen Inhalt und mit der Unterrichtsplanung
- Teamarbeit als wesentlichen Aspekt für den Lehrerberuf gestalten
- Gegenseitiges Feedback im Prozess geben

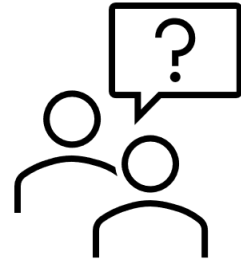
### **Ihr Auftrag:**

Bilden Sie Dreiergruppen (evtl. auch Zweiergruppen), in denen Sie gerne zusammenarbeiten möchten.

Melden Sie Ihre Dreiergruppe an uns (heute gerne auf Papier oder per Mail bis 29.9.2023).

Melden Sie Sperrtermine für Ihre Dreiergruppe per Mail an Kollmann **und** Widmaier bis 29.9.2023.

Zeit für Fragen



Feedback

<https://oncoo.de/9azi>

